

# **Vaccine Supervision**

Progetto di Ingegneria del Software

**Virginia Filippi e Chiara Solito**

Corso di Laurea in Bioinformatica

Università degli studi di Verona

A.A. 2021/22

La presente è la documentazione blablabla.  
Insieme a questo documento in formato PDF viene fornito anche il codice `LATEX` con cui è stato generato.

## Contents

<b>1</b>	<b>Traccia dell'Elaborato</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Analisi e Specifica dei Requisiti</b>	<b>2</b>
2.1	Specifiche casi d'uso . . . . .	2
2.2	Diagrammi di Attività . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Implementazione del DataBase</b>	<b>14</b>

# 1 Traccia dell'Elaborato

Riportiamo di seguito la traccia dell'elaborato:

Si vuole progettare un sistema software per gestire le segnalazioni di reazioni avverse (ad esempio, asma, dermatiti, insufficienza renale, miocardiopatia, ...) da vaccini anti-Covid.

Ogni segnalazione è caratterizzata da un codice univoco, dall'indicazione del paziente a cui fa riferimento, dall'indicazione della reazione avversa, dalla data della reazione avversa, dalla data di segnalazione, e dalle vaccinazioni ricevute nei due mesi precedenti il momento della reazione avversa. Per ogni paziente sono memorizzati: un codice univoco, l'anno di nascita, la provincia di residenza e la professione.

Per ogni paziente è possibile memorizzare gli eventuali fattori di rischio presenti (paziente fumatore, iperteso, sovrappeso, paziente fragile per precedenti patologie cardiovascolari/oncologiche), anche più d'uno. Ogni fattore di rischio è caratterizzato da un nome univoco, una descrizione e il livello di rischio associato. Per ogni paziente è, inoltre, memorizzata l'intera storia delle sue vaccinazioni precedenti, anti-Covid-19 e antinfluenzali.

Ogni vaccinazione è caratterizzata da: paziente a cui si riferisce, segnalazioni a cui è legata, vaccino somministrato (AstraZeneca, Pfizer, Moderna, Sputnik, Sinovac, antinfluenzale, ...), tipo della somministrazione (I, II, III o IV dose, dose unica), sede presso la quale è avvenuta la vaccinazione e data di vaccinazione. Per ogni reazione avversa sono memorizzati un nome univoco, un livello di gravità (da 1 a 5) e una descrizione generale, espressa in linguaggio naturale. Una reazione avversa può essere legata a molte segnalazioni. Per ogni paziente sono memorizzati il numero di reazioni avverse segnalate ed il numero di vaccinazioni ricevute.

Il sistema deve supportare i medici che effettuano la segnalazione. Dopo opportuna autenticazione, il medico viene introdotto ad una interfaccia che permette l'inserimento dei dati delle reazioni avverse e dei pazienti. Il codice univoco dei pazienti è gestito dal sistema, che tiene traccia dei pazienti indicati da ogni medico. Ogni medico vede solo i codici identificativi dei pazienti, dei quali ha già segnalato qualche reazione avversa, e le relative informazioni.

Ad ogni fine settimana o quando il numero di segnalazioni raggiunge la soglia di 50, il sistema manda un avviso ad uno dei farmacologi responsabili della gestione delle segnalazioni di reazioni avverse. Il farmacologo, dopo autenticazione, accede alle segnalazioni (tutte, con l'indicazione del medico che le ha fatte) e può effettuare alcune analisi di base (quante segnalazioni per vaccino, quante segnalazioni gravi in settimana, quante segnalazioni per provincia e quante segnalazioni per sede di vaccinazione). Il sistema, inoltre, avvisa il farmacologo quando un vaccino ha accumulato in un mese oltre 5 segnalazioni di gravità superiore a 3. In base alle segnalazioni e agli avvisi del sistema, il farmacologo può proporre di attivare una fase di controllo del vaccino. Tale proposta viene registrata dal sistema, che tiene traccia di tutte le proposte relative ai vaccini segnalati.

## 2 Analisi e Specifica dei Requisiti

### 2.1 Specifiche casi d'uso

In questa sezione definiamo le proprietà dell'applicazione.

Come dichiarato nella traccia il sistema prevede l'utilizzo da parte di due tipologie di personale medico: Medico e Farmacologo. Entrambi i tipi di utente possono utilizzare l'applicazione dopo opportuno login: in questa sede si è previsto che gli utenti siano pre-registrati da un amministratore di sistema esterno (sul modello di sistemi medici già noti). Non è stato quindi previsto un form di registrazione, durante lo sviluppo e si suppone che ogni utente abbia a disposizione **username** e **password**.

## Casi d'uso relativi al Medico

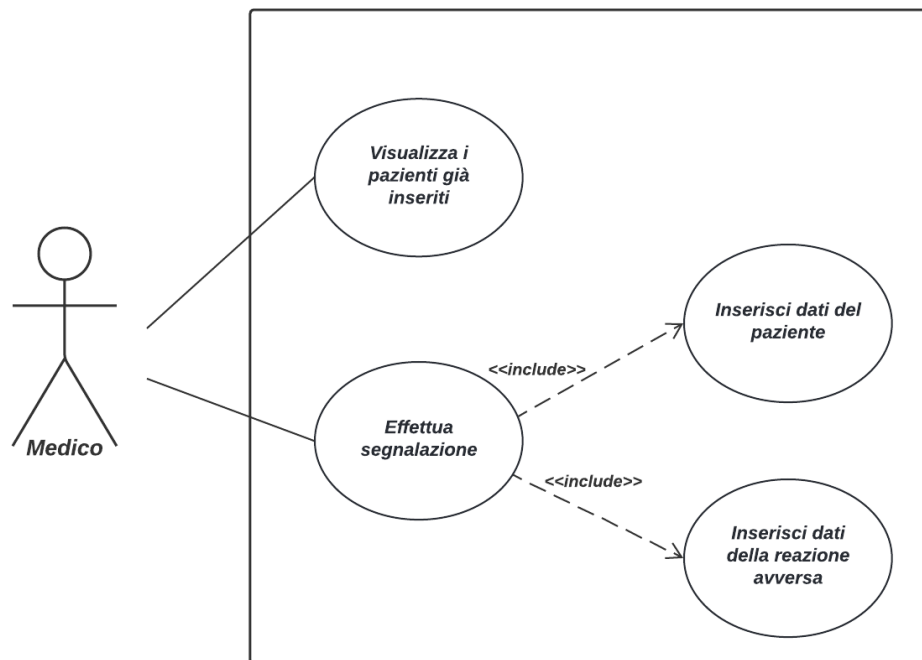


Figure 1: Caso d'uso Medico

Dopo opportuna autenticazione il medico viene introdotto all'interfaccia di base della sua sezione, che gli permette di:

- Visualizzare i pazienti già inseriti.
- Visualizzare i dati di un paziente, dalla lista dei pazienti già inseriti.
- Effettuare una segnalazione.

**Visualizza i pazienti** Una delle possibili attività che il Medico è autorizzato a fare è visualizzare la lista dei codici dei pazienti che lui stesso ha già inserito (gestiti automaticamente dal sistema), effettuando una segnalazione.

<b>Caso d'uso:</b> Visualizza i pazienti già inseriti
<b>ID:</b> UC1
<b>Attori:</b> Medico
<b>Precondizioni:</b> Il medico si è autenticato
<b>Sequenza degli eventi:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il medico accede al sistema</li> <li>2. Il medico è introdotto all'interfaccia di base</li> <li>3. Il medico accede all'interfaccia di visualizzazione dei pazienti segnalati</li> <li>4. Il medico visualizza i pazienti da esso segnalati, con le relative informazioni</li> </ol>
<b>Postcondizioni:</b> Nessuna

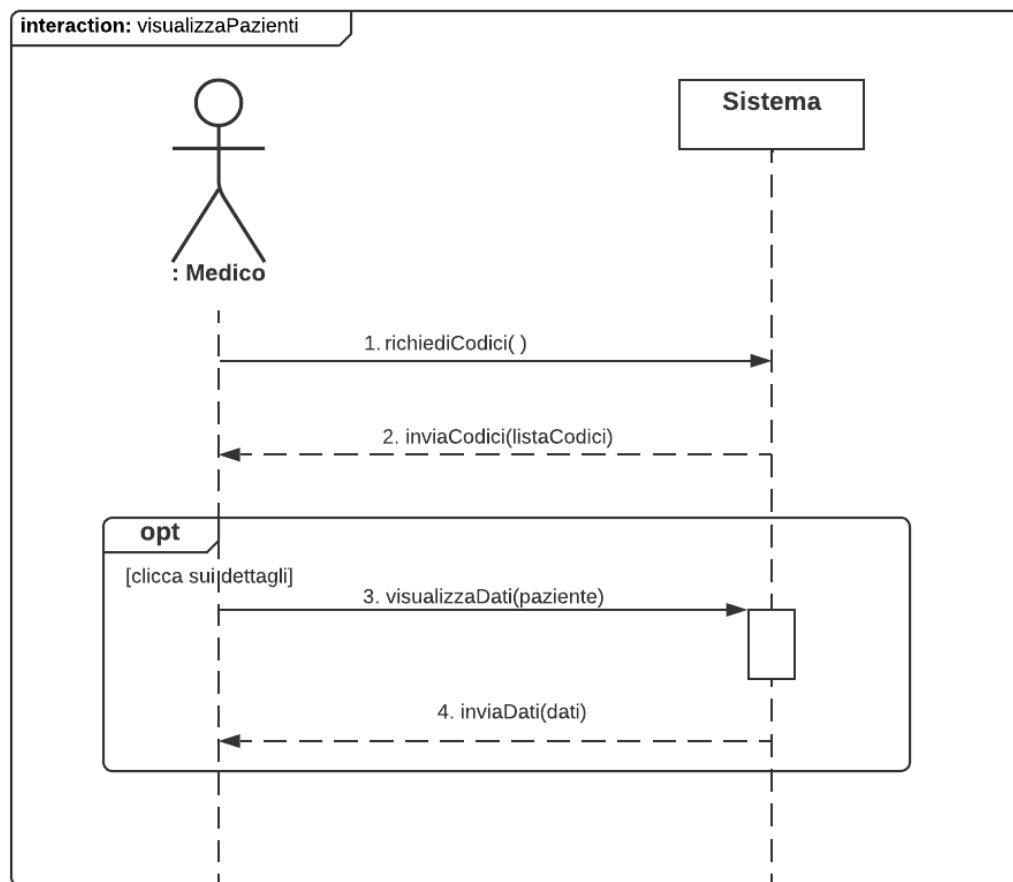
Figure 2: Caso d'uso UC1 del Medico

Il medico può visualizzare anche le informazioni relative ai pazienti di cui vede i codici:

<b>Caso d'uso:</b> Visualizza dati paziente
<b>ID:</b> UC2
<b>Attori:</b> Medico
<b>Precondizioni:</b> Il medico ha visualizzato la lista di pazienti segnalati
<b>Sequenza degli eventi:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Il medico seleziona un paziente</li><li>2. Il medico seleziona l'opzione "Visualizza dati paziente"</li><li>3. Il sistema fornisce le informazioni base riguardo il paziente selezionato</li></ol>
<b>Postcondizioni:</b> Nessuna

**Figure 3:** Caso d'uso UC2 del Medico

Inseriamo ulteriori dettagli rispetto a questi due casi d'uso (gestiti in unico Sequence Diagram).



**Figure 4:** Sequence Diagram Visualizza Pazienti

**Effettua segnalazione** La principale attività dei medici è quella di inserire segnalazioni. Per fare questo, è necessario inserire i **dati del paziente** ed inserire i **dati della reazione avversa**. In questa sede si è scelto di dare uno specifico ordine a queste due azioni.

La data della segnalazione può essere gestita automaticamente oppure modificata dal medico.

<b>Caso d'uso:</b> Effettua segnalazione
<b>ID:</b> UC3
<b>Attori:</b> Medico
<b>Precondizioni:</b> Il medico si è autenticato
<b>Sequenza degli eventi:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il medico accede al sistema</li> <li>2. Il medico è introdotto all'interfaccia di base</li> <li>3. Il medico accede all'interfaccia per le segnalazioni</li> <li>4. <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Il medico inserisce i dati relativi al nuovo paziente</li> <li>b) Il medico seleziona un paziente tra quelli a suo carico</li> </ol> </li> <li>5. <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Il medico inserisce una nuova reazione avversa</li> <li>b) Il medico seleziona una reazione avversa tra quelle già presenti nel sistema</li> </ol> </li> <li>6. Il medico inserisce la data della reazione avversa</li> <li>7. Il medico conferma la segnalazione</li> </ol>
<b>Postcondizioni:</b> La segnalazione è stata inserita

**Figure 5:** Caso d'uso UC3 del Medico

In questa fase prevediamo che il primo passo sia inserire i dati del paziente due alternative:

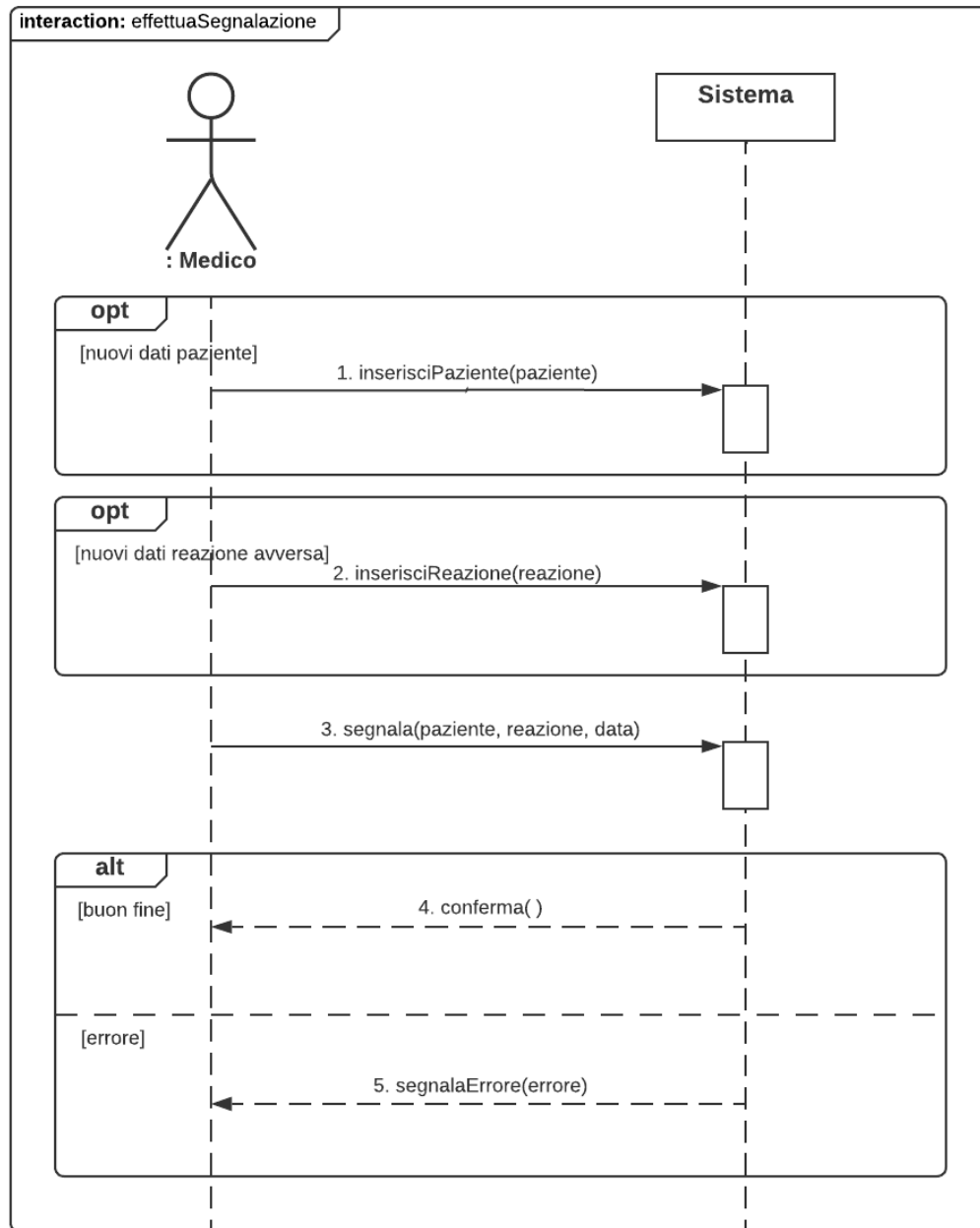
- Inserire nuovi dati del paziente, effettuando quindi l'intera procedura di inserimento.
- Scegliere uno dei pazienti già inseriti nel sistema.

L'identificativo univoco del paziente sarà gestito dal sistema.

Subito dopo si inseriscono i dati sulla reazione avversa. Anche in questa fase prevediamo le due alternative:

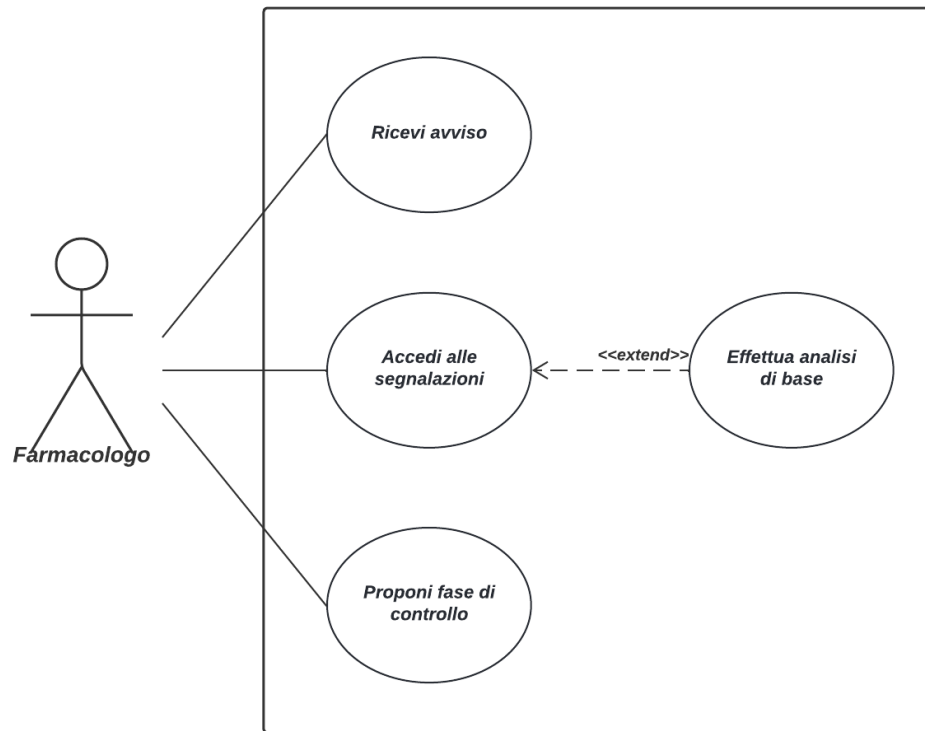
- Inserimento in sistema di una nuova reazione avversa, immettendo nome (univoco), gravità e descrizione.
- Selezione di una reazione avversa nota, pre-esistente nel sistema.

In ambo i casi, sarà necessario inserire la data della reazione avversa: questa dovrà essere consistente sia con la data della segnalazione sia con la data delle terapie del paziente.



**Figure 6:** Sequence Diagram Effettua Segnalazione

## Casi d'uso relativi al Farmacologo



**Figure 7:** Caso d'uso Farmacologo

Dopo opportuna autenticazione il farmacologo viene introdotto all'interfaccia di base della sua sezione. Prima di poter effettuare qualsiasi azione gli vengono mostrati gli **avvisi non letti**. Dopo di che egli può:

- Accedere alle segnalazioni
- Dalle segnalazioni può effettuare delle analisi di base
- Proporre delle fasi di controllo

**Avvisi** Iniziamo dalla ricezione degli avvisi.

Il sistema deve fornire un meccanismo di gestione ed invio di avvisi verso i farmacologi, che si dividono in tre tipologie:

1. Il sistema manda un avviso non specifico se sono state raggiunte le 50 segnalazioni in una settimana.
2. Il sistema manda un avviso non specifico se è il weekend.
3. Il sistema manda un avviso specifico rispetto a un vaccino, se questo ha accumulato oltre 5 segnalazioni di gravità superiore a 3.

Il sistema avverte **tutti** i farmacologi responsabili. Ciò significa che ogni farmacologo all'autenticarsi riceverà gli avvisi generati e non ancora letti *da lui*: questo avviene in forma di pop-up e prima di vedere la schermata iniziale. È inoltre possibile, tramite un'opzione nel menù principale, rivedere gli avvisi già letti.



<b>Caso d'uso:</b> Ricevi avviso
<b>ID:</b> UC4
<b>Attori:</b> Farmacologo
<b>Precondizioni:</b> Il farmacologo si è autenticato, devono essere presenti avvisi nel sistema
<b>Sequenza degli eventi:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il farmacologo accede al sistema</li> <li>2. Il farmacologo riceve gli avvisi non ancora letti</li> </ol>
<b>Postcondizioni:</b> Gli avvisi devono essere segnati come già letti

**Figure 8:** Caso d'uso UC4 del Farmacologo

In fase di descrizione dei casi d'uso si è ritenuto opportuno inserire anche la possibilità di vedere gli avvisi già letti, sulla base dei quali il farmacologo propone le fasi di controllo:

<b>Caso d'uso:</b> Visualizza avvisi già letti
<b>ID:</b> UC5
<b>Attori:</b> Farmacologo
<b>Precondizioni:</b> Il farmacologo si è autenticato
<b>Sequenza degli eventi:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il farmacologo accede al sistema</li> <li>2. Il farmacologo è introdotto all'interfaccia di base</li> <li>3. Il farmacologo accede all'interfaccia di lettura degli avvisi già letti</li> </ol>
<b>Postcondizioni:</b> Gli avvisi già letti sono visualizzati

**Figure 9:** Caso d'uso UC5 del Farmacologo

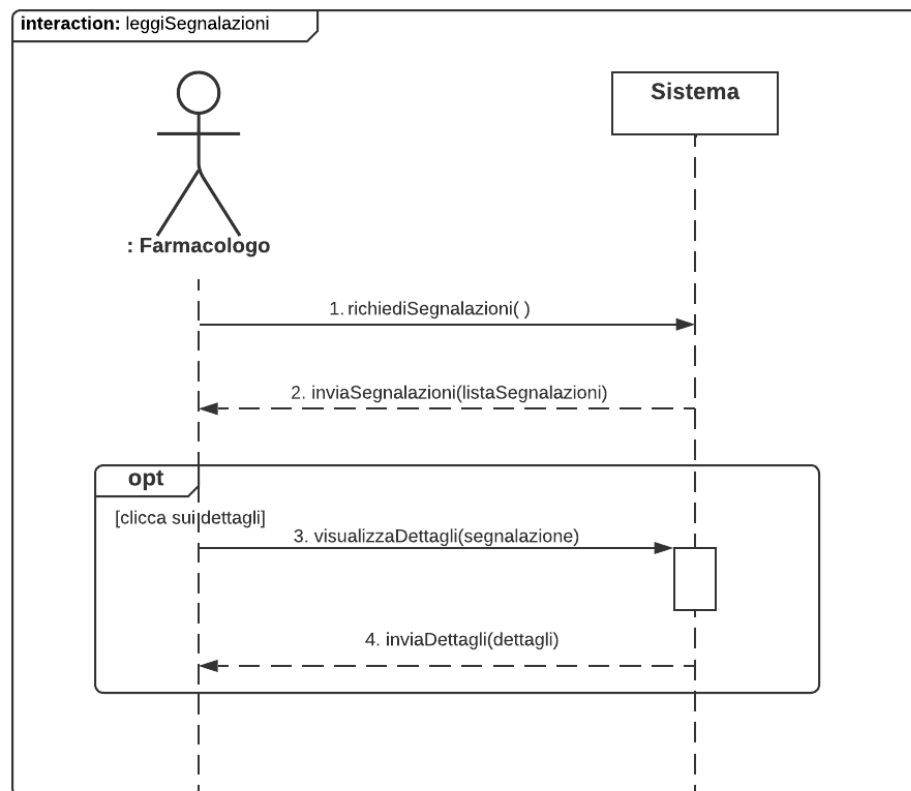
**Leggi Segnalazioni** Il farmacologo può accedere alla lista delle segnalazioni:

<b>Caso d'uso:</b> Accedi alle segnalazioni
<b>ID:</b> UC6
<b>Attori:</b> Farmacologo
<b>Precondizioni:</b> Il farmacologo si è autenticato
<b>Sequenza degli eventi:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il farmacologo accede al sistema</li> <li>2. Il farmacologo è introdotto all'interfaccia di base</li> <li>3. Il farmacologo accede all'interfaccia di controllo delle segnalazioni</li> </ol>
<b>Postcondizioni:</b> Il farmacologo visualizza le segnalazioni

**Figure 10:** Caso d'uso UC6 del Farmacologo

Si è previsto che, come il medico visualizza informazioni di base dalla lista dei pazienti, anche il farmacologo possa visualizzare informazioni di base sulle segnalazioni.

Questo è stato specificato nel sequence diagram qui inserito:



**Figure 11:** Sequence Diagram 1 Farmacologo

**Effettua analisi di base** Dalla lista delle segnalazioni può scegliere di effettuare delle **analisi di base**. Queste sono:

- Quante segnalazioni per vaccino
- Quante segnalazioni gravi in settimana
- Quante segnalazioni per provincia
- Quante segnalazioni per sede di vaccinazione

<b>Caso d'uso:</b> Effettua analisi di base
<b>ID:</b> UC7
<b>Attori:</b> Farmacologo
<b>Precondizioni:</b> Il farmacologo si è autenticato, deve aver visualizzato le segnalazioni
<b>Sequenza degli eventi:</b>
1. Il farmacologo seleziona l'opzione per le analisi
2. Il farmacologo seleziona l'analisi di interesse
<b>Postcondizioni:</b> Il sistema fa visualizzare i risultati dell'analisi richiesta

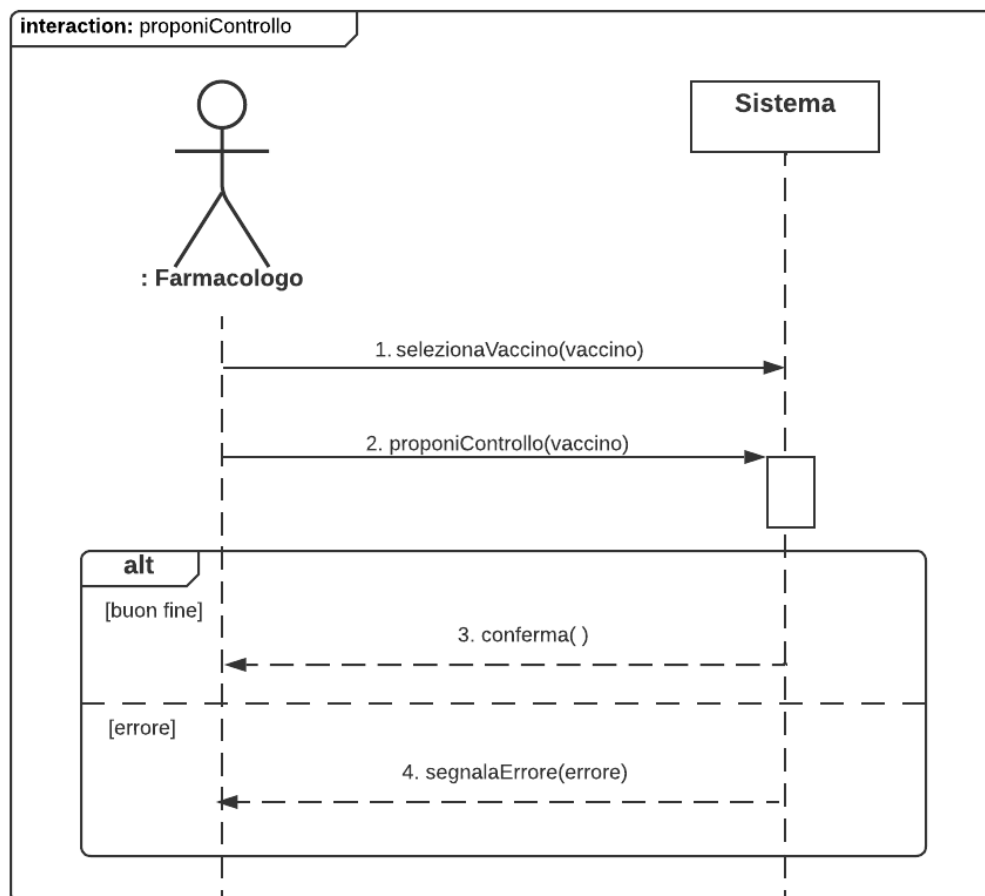
**Figure 12:** Caso d'uso UC7 del Farmacologo

**Propone Fase di Controllo** In base alle analisi eseguite e alla lettura delle segnalazioni, il farmacologo può proporre di attivare una fase di controllo del vaccino. Tale proposta viene registrata dal sistema.

<b>Caso d'uso: Propone fase di controllo</b>
<b>ID:</b> UC8
<b>Attori:</b> Farmacologo
<b>Precondizioni:</b> Il farmacologo si è autenticato
<b>Sequenza degli eventi:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il farmacologo accede al sistema</li> <li>2. Il farmacologo è introdotto all'interfaccia di base</li> <li>3. Il farmacologo accede all'interfaccia per le proposte</li> <li>4. Il farmacologo seleziona il vaccino</li> <li>5. Il farmacologo dà la conferma</li> </ol>
<b>Postcondizioni:</b> La proposta è memorizzata e tracciata dal sistema

**Figure 13:** Caso d'uso UC8 del Farmacologo

Di seguito un Sequence Diagram specifica queste azioni:



**Figure 14:** Sequence Diagram 2 Farmacologo

## 2.2 Diagrammi di Attività

### Attività di Login

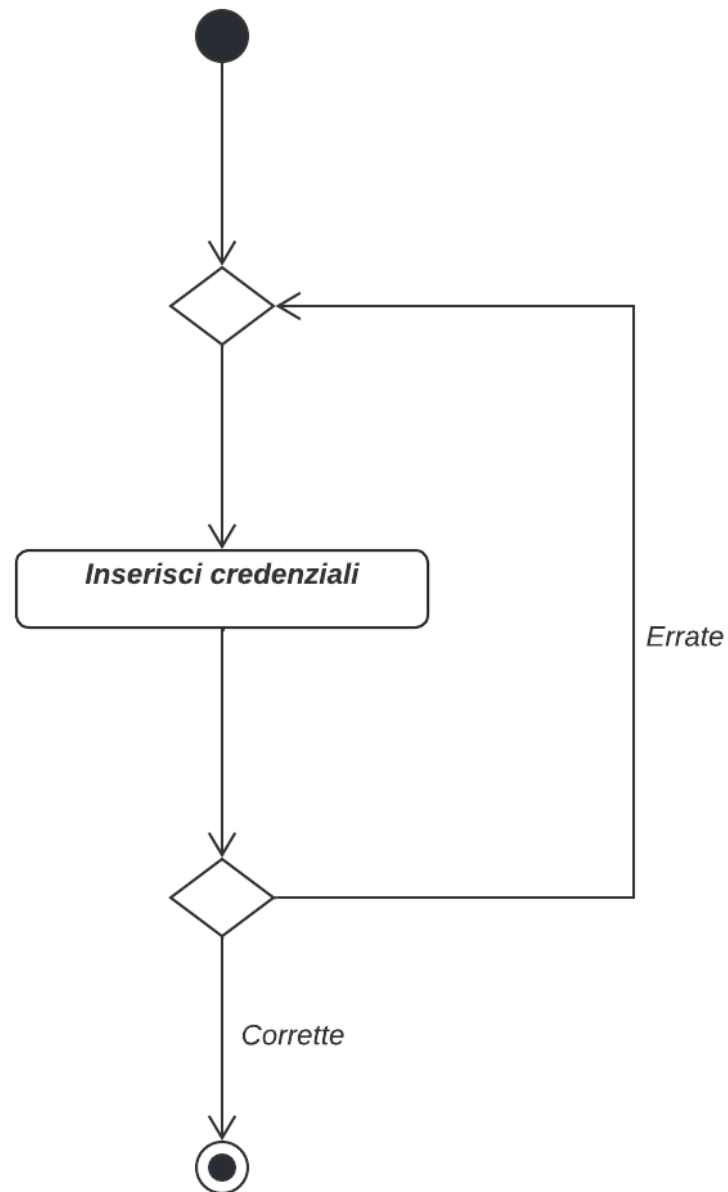


Figure 15

## Attività dell'attore medico

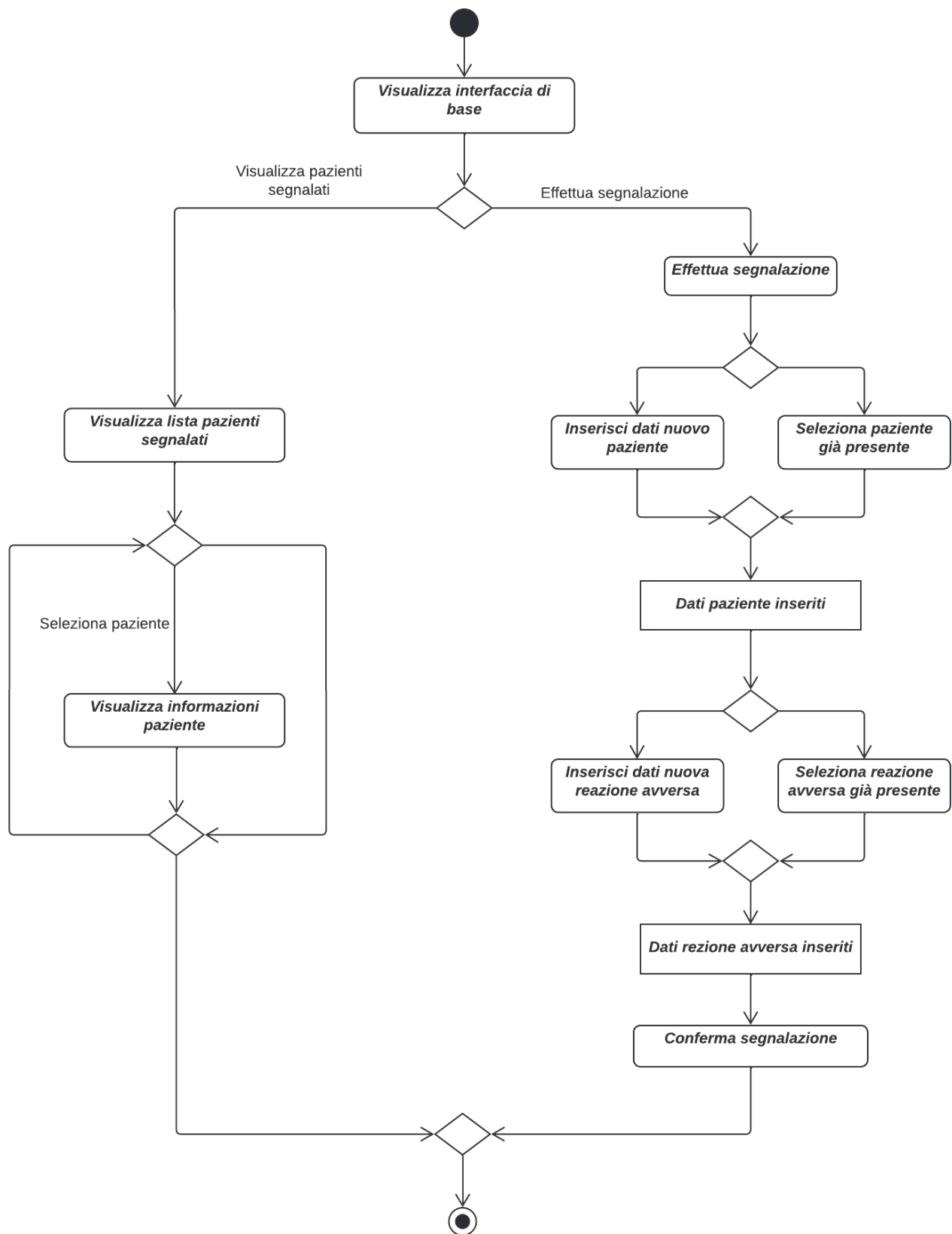


Figure 16

## Attività dell'attore farmacologo

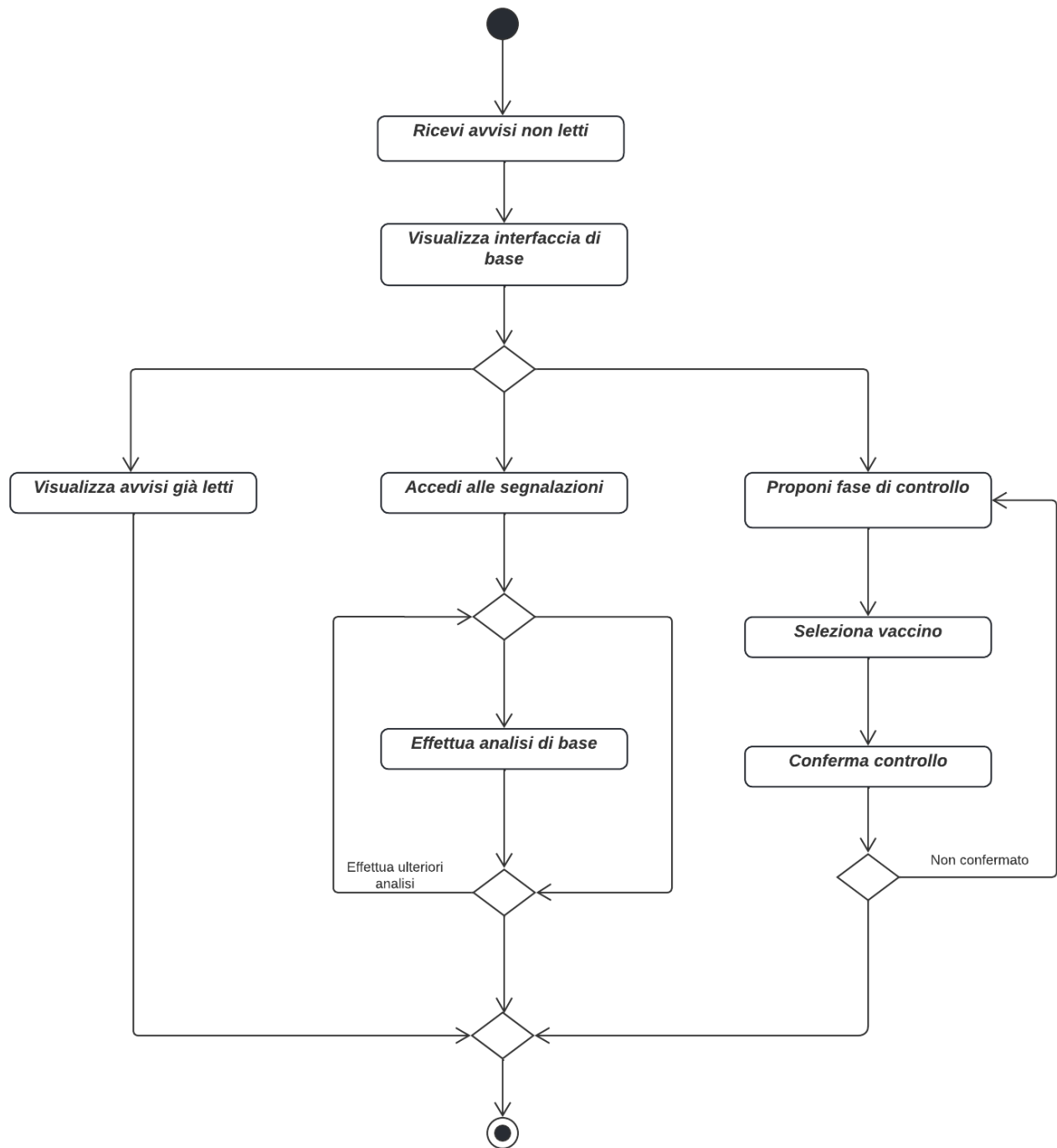
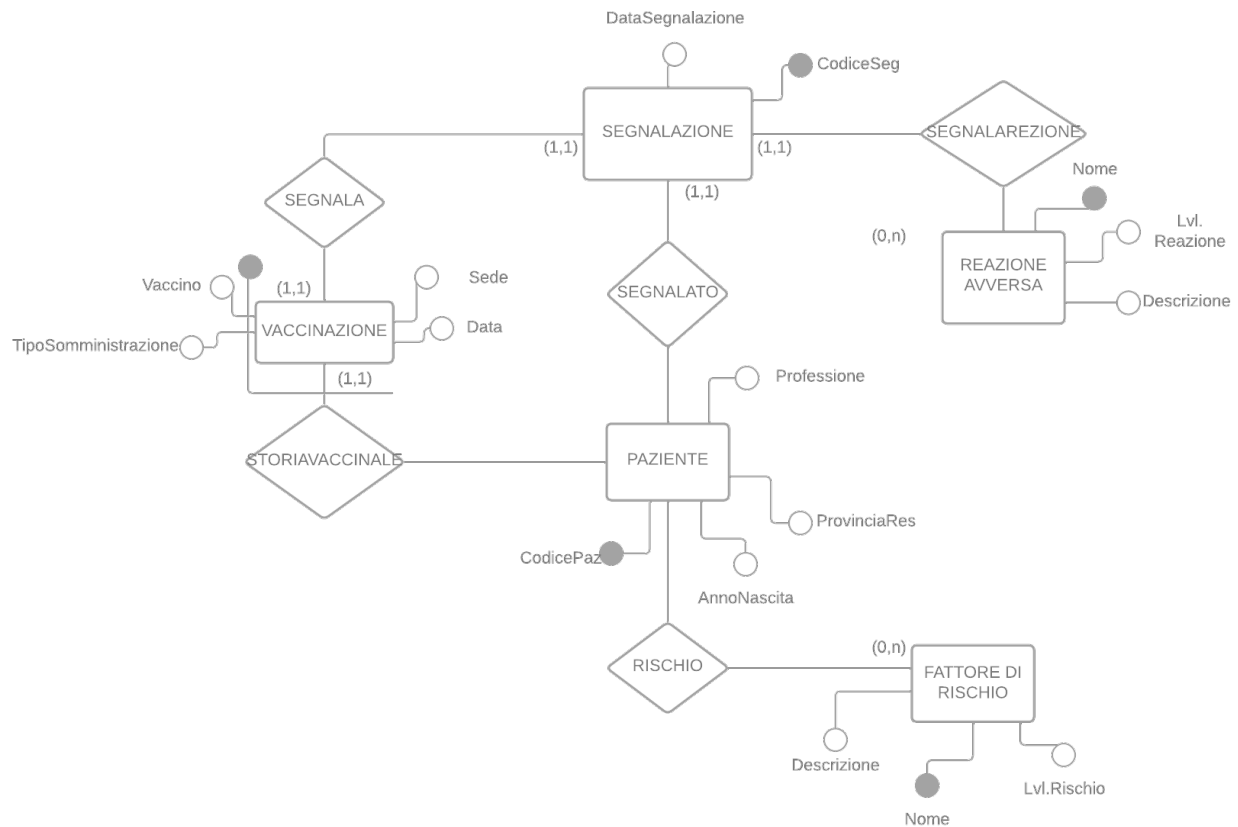


Figure 17

### 3 Implementazione del DataBase

Come richiesto dalla traccia si è implementato un database con cui l'applicazione potesse interagire. Il Database è stato creato sulla base dell'ER qui riportato:



**Figure 18:** Schema ER da modificare!

Si è scelto di implementare il Database in PostgreSQL. Riportiamo anche le query usate per la creazione delle tabelle, che ci aiutano a comprendere com'è fatto:

#### Tabella PAZIENTE

```
CREATE TABLE Paziente(
    codice SERIAL PRIMARY KEY,
    annonascita NUMERIC(4) NOT NULL ,
    CHECK ( annonascita >= 1900 ),
    provincia VARCHAR(20) NOT NULL,
    professione VARCHAR(20) NOT NULL
);
```

#### Tabella FATTORERISCHIO

```
CREATE TABLE FattoreRischio(
    nome VARCHAR(20) PRIMARY KEY,
    descrizione VARCHAR(50),
    lvlrischio NUMERIC(1) NOT NULL,
    CHECK ( lvlrischio >= 1 AND lvlrischio <= 5 )
);
```

**Tabella VACCINAZIONE**

```
CREATE TABLE Vaccinazione(  
    pazienteID INTEGER REFERENCES paziente(codice),  
    vaccino VARCHAR(15) NOT NULL,  
    tiposomministrazione VARCHAR(10) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (pazienteID, vaccino, tiposomministrazione),  
    sedevaccino VARCHAR(10) NOT NULL,  
    datavaccino DATE NOT NULL  
);
```

**Tabella REAZIONEAVVERSA**

```
CREATE TABLE ReazioneAvversa(  
    nome VARCHAR(20) PRIMARY KEY,  
    gravita NUMERIC(1) NOT NULL,  
    CHECK(gravita >= 1 AND gravita <= 5),  
    descrizione VARCHAR(50) NOT NULL  
);
```

**Tabella SEGNALAZIONE**

```
CREATE TABLE Segnalazione(  
    codice SERIAL PRIMARY KEY,  
    datareazione DATE NOT NULL,  
    datasegnalazione DATE NOT NULL DEFAULT CURRENT_DATE,  
    reazione VARCHAR(20) NOT NULL REFERENCES reazioneavversa(nome),  
    pazienteID INTEGER NOT NULL,  
    vaccino VARCHAR(15) NOT NULL,  
    tiposomm VARCHAR(10) NOT NULL,  
    FOREIGN KEY(pazienteID, vaccino, tiposomm)  
        REFERENCES vaccinazione(pazienteid, vaccino, tiposomministrazione)  
);
```

**Tabella RISCHIOPAZIENTE**

```
CREATE TABLE RischioPaziente(  
    pazienteID INTEGER NOT NULL REFERENCES paziente(codice),  
    rischio VARCHAR(20) NOT NULL REFERENCES fattorerischio(nome),  
    PRIMARY KEY(pazienteID, rischio)  
);
```

Inoltre è stata creata una tabella per tenere traccia degli users, che però non è in alcun modo relazionata al resto del database.

**Tabella USERS**

```
CREATE TABLE users(  
    username VARCHAR(10) PRIMARY KEY,  
    password VARCHAR(12) NOT NULL,  
    type BOOLEAN NOT NULL,  
    UNIQUE (username, password)  
);
```



**Tabella USERS**

```
CREATE TABLE medicosegnala(  
    codicesegnalazione INTEGER NOT NULL REFERENCES segnalazione(codice),  
    codicepaziente INTEGER NOT NULL REFERENCES paziente(codice),  
    medico VARCHAR(10) NOT NULL REFERENCES users(username),  
    primary key (codicesegnalazione, medico)  
);
```